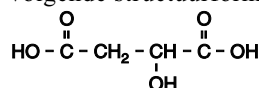


Fles wijn

Wijn bevat alcohol (ethanol, C₂H₆O) die ontstaan is door vergisting van glucose.

- 3p 1 Geef de vergelijking voor de vergisting van glucose in molecuulformules.

Wijn bevat behalve alcohol ook een aantal opgeloste zuren. Eén van die zuren heeft de volgende structuurformule:



- 3p 2 Geef de systematische naam van dit zuur.

Door de aanwezigheid van opgeloste zuren heeft wijn een pH die tussen 2,9 en 3,9 ligt. Ondanks deze lage pH vinden veel mensen de smaak van wijn niet onaangenaam. In een aangebroken fles wijn wordt dikwijls in de loop van enkele dagen een deel van de alcohol door reactie met zuurstof omgezet tot azijnzuur. Dit gebeurt onder invloed van een bepaalde soort bacteriën. Deze bacteriën zijn alleen werkzaam als de zuurstofconcentratie in de wijn boven een grenswaarde uitkomt. De aanwezigheid van azijnzuur in wijn zorgt voor een onaangename smaak.

Bij een geopende fles wijn duurt het enkele uren voordat de zuurstof die in de wijn oplost en de zuurstof in de lucht boven de wijn met elkaar in evenwicht zijn. Vanaf dat moment geldt:



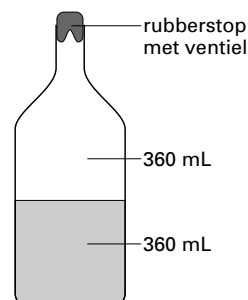
Bij 20 °C geldt voor de waarde van de evenwichtsconstante $K = 29$.

Een fles wijn met een inhoud van 720 mL wordt ontkurkt. Op dat moment bevat de wijn nog geen opgeloste zuurstof. Er wordt wijn uitgeschonken, in de fles blijft 360 mL wijn achter. De fles wordt niet afgesloten.

- 4p 3 Bereken het aantal mg zuurstof dat na enkele uren, als het evenwicht zich heeft ingesteld, aanwezig is in de 360 mL wijn in de fles. Het molair volume van een gas is bij de heersende temperatuur (20 °C) en druk (1,0 bar) $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$. Lucht bevat 21 volumeprocent zuurstof.

Om de hoeveelheid zuurstof die in wijn oplost te verminderen en dus de vorming van azijnzuur tegen te gaan, kan een aangebroken fles wijn worden afgesloten met een kurk. Er zijn echter ook speciale luchtpompjes in de handel die meer effect hebben dan een kurk. Op een geopende fles wijn die langere tijd bewaard moet worden, plaatst men een rubberen dopje. In het dopje zit een opening die als ventiel werkt. Met het pompje wordt via dit ventiel de druk in de fles verlaagd van 1,0 bar tot 0,25 bar. De zuurstofconcentratie in de lucht boven de wijn wordt door de drukverlaging een kwart van de oorspronkelijke zuurstofconcentratie. De hoeveelheid zuurstof die vervolgens in de wijn gaat oplossen wordt hierdoor veel minder. De hoeveelheid opgeloste zuurstof kan dan namelijk nooit groter zijn dan een kwart van de hoeveelheid zuurstof die oplost zonder drukverlaging.

Een fles wijn van 720 mL wordt voor de helft uitgeschonken (nog 360 mL wijn in de fles met 360 mL lucht daarboven, zie de figuur hiernaast). Daarna wordt de druk in de fles verlaagd van 1,0 bar tot 0,25 bar. Dan blijkt dat in de wijn zelfs nog wat minder zuurstof oplost dan een kwart van de bij vraag 3 berekende hoeveelheid. De temperatuur verandert tijdens het wegpompen van de lucht niet.



Eindexamen scheikunde 1 vwo 2002-I

havovwo.nl

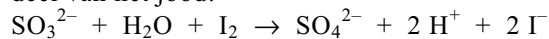
- 3p 4 Leg uit dat de hoeveelheid zuurstof die in dit geval in de wijn zal oplossen minder is dan een kwart van de bij vraag 3 berekende hoeveelheid.

Om het ontstaan van azijnzuur tegen te gaan, voegt men in sommige wijnsoorten sulfiet aan de wijn toe, voordat de wijn de fles in gaat. De werking van het sulfiet berust onder andere op het feit dat de bacteriën die alcohol tot azijnzuur omzetten door het sulfiet worden gedood.

- 2p 5 Geef nog een verklaring voor het feit dat sulfiet het ontstaan van azijnzuur tegengaat.

Een groepje leerlingen krijgt als practicumopdracht het sulfietgehalte van witte wijn te bepalen. In het practicumvoorschrift staat onder meer:

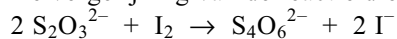
Pipetteer 10,0 mL van een 0,0500 M joodoplossing in een erlenmeyer van 300 mL. Voeg ongeveer 150 mL water toe en zuur aan met 5 mL 1 M zwavelzuur. Voeg langzaam 100,0 mL van de witte wijn toe onder voortdurend roeren. Het sulfiet reageert met een deel van het jood:



Titreer het jood dat na deze reactie nog over is met een 0,0400 M oplossing van natriumthiosulfaat.

Gebruik zetmeel als indicator.

De vergelijking van de reactie die tijdens de titratie optreedt is:



Er blijkt 12,1 mL van de oplossing van natriumthiosulfaat nodig te zijn.

- 5p 6 Bereken het aantal mg sulfiet per liter van de onderzochte witte wijn.